

E P

U S

P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 999398	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/07404	国際出願日 (日.月.年) 28.12.99	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 三菱電機株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B1/38, H01Q1/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B1/38, H01Q1/24, H04B7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-2000
日本国公開実用新案公報 1971-2000
日本国登録実用新案公報 1994-2000
日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP. 10-107712; A (株式会社東芝) 24. 4月. 1 998 (24. 04. 98), 【0009】, 【0030】-【0 033】, 【図6】, 【図11】, ファミリーなし	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 06. 04. 00

国際調査報告の発送日 25. 04. 00

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
清水 稔

5W 8525

電話番号 03-3581-1101 内線 6441

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 7 月 5 日 (05.07.2001)

PCT

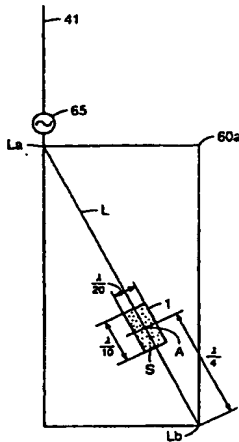
(10) 国際公開番号
WO 01/48934 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 1/38, H01Q 1/24 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP99/07404 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊東健治 (ITO, Kenji) [JP/JP]. 桂 隆 俊 (KATSURA, Takatoshi) [JP/JP]. 今西康人 (IMANISHI, Yasuhito) [JP/JP]. 東海林英明 (SHOJI, Hideaki) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 1999 年 12 月 28 日 (28.12.1999)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[続葉有]

(54) Title: CELLULAR TELEPHONE

(54) 発明の名称: 携帯電話機



(57) Abstract: A cellular telephone is capable of communicating with an external radio interface device (34) by radio. The cellular telephone comprises a laminated substrate (60) including at least a rectangular metal layer (60a) for grounding; a telephone antenna (41) provided on one end (La) of a diagonal line (L) of the metal layer (60a); and an antenna (1) of the external radio interface device, which is provided in a position (A) one quarter of the wavelength (λ) of the transmission signal (Tx) from the other end (La) of the diagonal line (L).

(57) 要約:

本発明による携帯電話機は、無線外部インタフェース装置 (34) と無線通信を行なうことが可能な携帯電話機であって、少なくとも長形状のグランド用メタル層 (60a) を含む積層基板 (60) と、メタル層 (60a) の対角線 (L) の一方端 (La) に設けられた電話用アンテナ (41) と、対角線 (L) の他方端 (La) から電話用送信信号 (Tx) の波長 (λ) の $1/4$ の位置 (A) に設けられた無線外部インタフェース用のアンテナ (1) とを備えたものである。

WO 01/48934 A1

WO 01/48934 A1



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

携帯電話機

5 技術分野

本発明は携帯電話機に関し、特に、無線外部インタフェース装置と無線通信を行なうことが可能な携帯電話機に関する。

背景技術

- 10 近年、第7図に示すように、携帯電話機31と他のデジタル機器（図ではパーソナルコンピュータ）34にそれぞれ無線外部インタフェース装置33、34を設け、無線で両者間のデータの授受を行なうことを可能とする技術が提案されている。ここでは、携帯電話機31は1.95GHz帯で送信するとともに2.14GHz帯で受信するW-CDMA方式のものとし、無線外部インタフェース装置33、34間は2.45GHz帯（ISM帯）で送受信するものとする。
- 15

- 第8図は、そのような携帯電話機31の構成を示すブロック図である。第8図において、この携帯電話機31は、電話用アンテナ41、無線外部インタフェース用アンテナ42、整合回路43、44、電話用高周波部45、無線外部インタフェース用高周波部46、電話用ベースバンド部47、および無線外部インタフェース用ベースバンド部48を備える。
- 20

アンテナ41は電話用の送信信号Txおよび受信信号Rxの送受信に用いられ、アンテナ42は無線外部インタフェース用の送受信信号TRxの送受信に用いられる。

- 整合回路43は、第9図に示すように、コイル51およびコンデンサ52、53を含む。コイル51は、アンテナ41の基端部41aと電話用高周波部45の入出力ノード45aとの間に接続される。コンデンサ52、53は、それぞれ基端部41aおよび入出力ノード45aと接地電位GNDのラインとの間に接続される。整合回路43は、アンテナ41と高周波部45の間の整合をとり、信号Rx、Txの入出力の高効率化を図る。
- 25

5 整合回路 4 4 は、第 1 0 図に示すように、コイル 5 4 およびコンデンサ 5 5、
5 6 を含む。コイル 5 4 は、アンテナ 4 2 の基端部 4 2 a と無線外部インタフェ
ース用高周波部 4 6 の入出力ノード 4 6 a との間に接続される。コンデンサ 5 5、
5 6 は、それぞれ基端部 4 2 a および入出力ノード 4 6 a と接地電位 GND のラ
インとの間に接続される。整合回路 4 5 は、アンテナ 4 2 と高周波部 4 6 の間の
整合をとり、信号 T R x の入出力の高効率化を図る。

10 電話用高周波部 4 5 は、電話用ベースバンド部 4 7 で生成されたベースバンド
信号に従ってキャリア信号を変調し送信信号 T x を生成する。この信号 T x は、
整合回路 4 3 およびアンテナ 4 1 を介して電話基地局に送信される。また、電話
用高周波部 4 5 は、アンテナ 4 1 および整合回路 4 3 を介して与えられた受信信
号 R x を復調してベースバンド信号を生成し電話用ベースバンド部 4 7 に与える。

15 無線外部インタフェース用高周波部 4 6 は、無線外部インタフェース用ベース
バンド部 4 8 で生成されたベースバンド信号に従ってキャリア信号を変調し送信
信号 T R x を生成する。この信号 T R x は、整合回路 4 4 およびアンテナ 4 2 を
介して他の無線外部インタフェース装置 3 4 に送信される。また、無線外部イン
タフェース用高周波部 4 6 は、アンテナ 4 2 および整合回路 4 4 を介して与えら
れた受信信号 T R x を復調してベースバンド信号を生成し無線外部インタフェ
ース用ベースバンド部 4 8 に与える。

20 電話用ベースバンド部 4 7 は、電話用高周波部 4 5 から与えられたベースバン
ド信号に基づいて受信データを生成する。通話時は、この受信データに基づいて
音声が生じられ、音声は携帯電話機の使用主に伝達される。また、電話用ベース
バンド部 4 7 は、通話時は、携帯電話機の使用主の音声に基づいて生成された送
信データに従ってベースバンド信号を生成し電話用高周波部 4 5 に与える。また、
受信データおよび送信データは、携帯電話機 3 1 の使用主の指示に従って無線外
25 部インタフェース用ベースバンド部 4 8 に伝達される。

無線外部インタフェース用ベースバンド部 4 8 は、無線外部インタフェース用
高周波部 4 6 から与えられたベースバンド信号に基づいて受信データを生成する。
また、無線外部インタフェース用ベースバンド部 4 8 は、電話用ベースバンド部
4 7 からのデータに基づいてベースバンド信号を生成し無線外部インタフェース

用高周波部 4 6 に与える。

次に、この携帯電話機 3 1 の動作について説明する。通常の通話時は、アンテナ 4 1 で受信された信号 R_x が整合回路 4 3 を介して電話用高周波部 4 5 に与えられ、高周波部 4 5 によってベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は電話用ベースバンド部 4 7 によって受話データに変換され、受話データは音声に変換されて使用者に伝達される。また、使用者の音声は送話データに変換され、送話データは電話用ベースバンド部 4 7 によってベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は電話用高周波部 4 5 によって送信信号 T_x に変換され、送信信号 T_x は整合回路 4 3 およびアンテナ 4 1 を介して基地局に送信される。

また、携帯電話機 3 1 で受信したデータ（画像データ、音楽データ、メールなど）をパーソナルコンピュータ 3 2 に送信する場合は、アンテナ 4 1 で受信した信号 R_x が整合回路 4 3、電話用高周波部 4 5、電話用ベースバンド部 4 7、無線外部インタフェース用ベースバンド部 4 8 および無線外部インタフェース用高周波部 4 6 によって信号 TR_x に変換され、この信号 TR_x は整合回路 4 4 およびアンテナ 4 2 を介してパーソナルコンピュータ 3 2 の無線外部インタフェース装置 4 3 に送信される。

また、パーソナルコンピュータ 3 2 に格納されているデータを携帯電話機 3 1 に送信する場合は、パーソナルコンピュータ 3 2 に格納されているデータが無線外部インタフェース装置 3 4 によって信号 TR_x に変換され、携帯電話機 3 1 の無線外部インタフェース 3 3 に送信される。アンテナ 4 2 で受信した信号 TR_x は無線外部インタフェース用高周波部 4 6 および無線外部インタフェース用ベースバンド部 4 8 によって受信データに変換されベースバンド部 4 8 に含まれるメモリ部に記憶される。受信データは、携帯電話機 3 1 の使用者の指示に従って、電話用ベースバンド部 4 7 および電話用高周波部 4 5 によって送信信号 T_x に変換され、この信号 T_x は整合回路 4 3 およびアンテナ 4 1 を介して基地局に送信される。

さて、このような無線外部インタフェース装置 3 3 の実装方法として、インタフェース装置 3 3 と携帯電話機とを別筐体に設け、2つの筐体を機械的に結合さ

せる方法や、携帯電話機の２次電池の背面に装着する方法などが提案されている。

しかし、将来的には、第１１図に示すように、第８図で示した部分を１枚の基板６０に実装する方法が採用されると予想される。第１１図では、長形状の基板６０表面の中央部に電話用ベースバンド部４７が配置され、その一方側に電話用高周波部＋整合回路６１が配置され、アンテナ４１の基端部が電話用高周波部＋整合回路６１に結合される。また、電話用ベースバンド部４７の他方側に無線外部インタフェース用ベースバンド部＋高周波部＋整合回路６２およびアンテナ４２が配置される。

基板６０は、少なくともグランド用メタル層６０ａ、絶縁層および配線層を含む積層基板である。グランド用メタル層６０ａは、第１２図に示すように、基板６０と同じ長形状である。メタル層６０ａの１本の対角線の一方端とアンテナ４１の基端部との間に発振器６５が接続されている。この発振器６５は、第８図の電話用高周波部４５内に設けられており、正確に言えば整合回路４３などを介してアンテナ４１の基端部に接続されている。

この場合、第１２図に曲線で示すように、メタル層６０ａに高周波電流が流れ、アンテナ４１と４２の間に結合が生じる。このように、２つのアンテナ４１と４２の間に結合が生じた場合、次のような障害が生じる。

すなわち、第１３図に示すように、無線外部インタフェース装置３３、３４の送信信号 TR_x は２．４５GHzを中心にして広帯域の雑音成分を含んでおり、この雑音成分は携帯電話機３１の受信帯域（２．１４GHz帯）にも及んでいる。したがって、この雑音成分がアンテナ４１に受信されることにより、携帯電話機３１の受信感度が劣化する。

しかも、アンテナ４１、４２間が近接しているので、アンテナ４１による受信とアンテナ４２による送信が同時に行なわれた場合、アンテナ４１においては本来の受信信号 R_x よりもアンテナ４２からの信号 TR_x の方が高レベルになってしまう。このため、電話用高周波部４５に含まれる低雑音増幅器（LNA）の増幅特性が飽和してしまい、これにより感度が低下する。以上のことは、無線外部インタフェース装置３３側についても同様である。

発明の開示

本発明は、高感度の携帯電話機を提供することを目的とするものである。

本発明の目的は、無線外部インタフェース装置と無線通信を行なうことが可能な携帯電話機であって、少なくとも長方形のグラウンド用金属層を含む積層基板と、積層基板の一角部に設けられた第1のアンテナと、積層基板の表面に形成された第2のアンテナと、積層基板の表面に形成され、第1のアンテナを介して電話用信号の送受信を行なうための第1の送受信回路と、積層基板の表面に形成され、第2のアンテナを介して無線外部インタフェース用信号の送受信を行なうための第2の送受信回路とを備え、第2のアンテナは、第1のアンテナが設けられた積層基板の一角部とそれに対向する角とを結ぶ対角線において対向する角から電話用送信信号の波長の $1/4$ の位置に設けられている携帯電話機を提供することによって達成される。

そして、本発明の主たる利点は、積層基板の表面において第1および第2のアンテナの結合が最も弱くなる位置に第2のアンテナを設けるので、第1および第2のアンテナ間の干渉による感度の低下を小さく抑えることができ、高感度の携帯電話機を提供できることにある。

好ましくは、第2のアンテナは、対向する角から電話用送信信号の波長の $1/4$ の位置の点を中心とし、その短辺が電話用送信信号の波長のほぼ $1/20$ であり、その長辺が電話用送信信号の波長のほぼ $1/10$ であり、長辺が対角線と平行な長方形の領域内に設けられている。この領域内では積層基板の角に比べ10デシベル程度第1および第2のアンテナ間の結合が弱くなる。

また好ましくは、第2のアンテナは、誘電体中に形成されたヘリカル状またはメアンダ状のアンテナ導体で構成されたチップアンテナである。この場合は、第2のアンテナを積層基板上に容易に構成できる。

また好ましくは、第1のアンテナと第1の送受信回路との間に設けられ、第1のアンテナで受信した無線外部インタフェース用信号を減衰させるための共振回路がさらに設けられる。この場合は、第2のアンテナから送信され第1のアンテナで受信された無線外部インタフェース用信号を減衰させることができ、第1および第2のアンテナ間の干渉による感度の低下をさらに小さく抑えることができ

る。

- 5 また好ましくは、第2のアンテナと第2の送受信回路との間に設けられ、第2のアンテナで受信した電話用送信信号を減衰させるための共振回路がさらに設けられる。この場合は、第1のアンテナから送信され第2のアンテナで受信された電話用送信信号を減衰させることができ、第1および第2のアンテナ間の干渉による感度の低下をさらに小さく抑えることができる。

図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明の実施の形態1による携帯電話機の要部を示す図、
- 10 第2図は、第1図に示したグラウンド用メタル層に流れる高周波電流の波面を示す図、
- 第3図は、第2図に示したグラウンド用メタル層における電界強度を示す図、
- 第4図は、第2図に示したグラウンド用メタル層およびその周辺における電界強度分布の計算結果を示す図、
- 15 第5図は、本発明の実施の形態2による携帯電話機の整合回路10の構成を示す回路ブロック図、
- 第6図は、第5図で説明した携帯電話機の整合回路20の構成を示す回路ブロック図、
- 第7図は、従来の携帯電話機の使用方法を説明するための斜視図、
- 20 第8図は、第7図に示した携帯電話機の構成を示すブロック図、
- 第9図は、第8図に示した整合回路43の構成を示す回路ブロック図、
- 第10図は、第8図に示した整合回路44の構成を示す回路ブロック図、
- 第11図は、第7図に示した携帯電話機の内部構造を示す図、
- 第12図は、第7図に示した携帯電話機の問題点を説明するための図、
- 25 第13図は、第7図に示した携帯電話機の問題点を説明するための周波数スペクトル図である。

発明を実施するための最良の形態

[実施の形態1]

第1図は、この発明の実施の形態1による携帯電話機の要部を示す図であって、第12図と対比される図である。

第1図において、この携帯電話機では、長形状のメタル層60aの1本の対角線Lの一方端Laとアンテナ41の基端部との間に発振器65が接続され、その対角線Lの他方端Lbから $\lambda/4$ （ただし、 λ は携帯電話機の送信信号Txの波長である）の位置の対角線L上の点Aを覆うようにして無線外部インタフェース装置用のアンテナ1が配置される。

また、アンテナ1は、短辺が $\lambda/20$ で長辺が $\lambda/10$ の長形状であり、その中心が点Aに位置し、その長辺が対角線Lと平行になるように配置される。計算の簡単化のため送信信号Txを2GHzとすると、 λ は約150mmとなり、 $\lambda/4=37.5\text{mm}$ 、 $\lambda/10=15\text{mm}$ 、 $\lambda/20=7.5\text{mm}$ となる。アンテナ1は、誘電体材料中に形成されたヘリカル状またはメアンダ状のアンテナ導体で構成されたチップアンテナである。アンテナ1の位置以外は第7図～第13図で示した携帯電話機31と同じであるので、その説明は繰返さない。

以下、アンテナ1をこのような領域Sに設けた理由について説明する。第2図は、基板60のメタル層60aを流れる高周波電流の波面を示す図である。第2図において、高周波電流の進行波の波面は実線で示され、反射波の波面は点線で示されている。高周波電流の波は、発振器65が接続された点Laから対角線Lの延在方向に進行し、対角線Lの他方端Lbで反射して進行波と逆方向に伝搬する。したがって、点Lbが開放端となり、第3図に示すように、点Lbで電界強度が最大になり、点Lbから $\lambda/4$ の位置の対角線L上の点Aで電界強度が最小になる。また、点Aを中心とした上記 $\lambda/20 \times \lambda/10$ の領域Sでは、対角線Lの他方端Lbよりも10デシベル程度アンテナ41と1の間の結合が弱くなる。

第4図は、メタル層60aおよびその周辺の電界強度分布の計算結果を示す図である。この分布図からも点Aにおいて電界強度が最低レベルになること、すなわちアンテナ1を点Aに配置することによりアンテナ41と1の結合を最も弱くすることができアンテナ41、1間の干渉による感度低下を防止することができることがわかった。なお、メタル層60aの四隅の近傍の点B、C、D、Eで電界強度が最高レベルになるので、アンテナ1をメタル層60aの四隅に配置する

とアンテナ４１と１の結合が強くなり、アンテナ４１，１間の干渉による感度低下が大きくなる。

5 以上のように、この実施の形態１では、基板６０の表面においてアンテナ４１，１間の結合が最も小さくなる領域Ｓにアンテナ１を配置するので、アンテナ４１，１間の干渉による感度の低下を小さく抑えることができる。

なお、この実施の形態１では、 $\lambda/20 \times \lambda/20$ のアンテナ１を $\lambda/20 \times \lambda/10$ の領域Ｓに配置したが、アンテナ１よりも小さなアンテナを領域Ｓ内に配置してもよいし、アンテナ１よりも若干大きなアンテナを領域Ｓを覆うようにして配置してもよい。

10 また、アンテナ１の長辺が対角線Ｌと平行になるように配置したが、アンテナ１の長辺がメタル層６０ａの長辺と平行になるように配置してもよい。この場合は、アンテナ４１，１間の結合が若干強くなるが、基板６０上の実装効率が高くなる。

〔実施の形態２〕

15 第５図および第６図は、この発明の実施の形態２による携帯電話機の整合回路１０，２０を示す回路ブロック図であって、第９図および第１０図と対比される図である。

20 第５図において、この整合回路１０は、アンテナ４１と電話用高周波部４５の間の整合をとって信号 R_x ， T_x の入出力の高効率化を図るとともに、アンテナ４１で受信した無線外部インタフェース用の信号 TR_x を減衰させて携帯電話機の受信感度の低下を防止するものである。このため、整合回路１０は、無線外部インタフェース用の信号 TR_x を減衰させる共振特性を有している。

25 具体的には、整合回路１０は、コイル１１～１３およびコンデンサ１４～１６を含む。コイル１１およびコンデンサ１４は、アンテナ４１の基端部４１ａと電話用高周波部４５の入出力ノード４５ａとの間に並列接続される。コンデンサ１５およびコイル１２は、基端部４１ａと接地電位 GND のラインとの間に直列接続される。コンデンサ１６およびコイル１３は、入出力ノード４５ａと接地電位 GND のラインとの間に直列接続される。コイル１１～１３のインダクタンスの各々およびコンデンサ１４～１６のキャパシタンスの各々を適値に設定すること

により、上記の整合および共振特性を得ることができる。

また第6図において、この整合回路20は、アンテナ1と無線外部インタフェース用高周波部46の整合をとって信号TRxの入出力の高効率化を図るとともに、アンテナ1で受信した電話用の送信信号Txを減衰させて無線外部インタフェース装置の受信感度の低下を防止するものである。このため、整合回路20は、電話用の信号Txを減衰させる共振特性を有している。

具体的には、整合回路20は、コイル21～23およびコンデンサ24～26を含む。コイル21およびコンデンサ24は、アンテナ1の基端部1aと無線外部インタフェース用高周波部46の入出力ノード46aとの間に並列接続される。コンデンサ25およびコイル22は、基端部42aと接地電位GNDのラインとの間に直列接続される。コンデンサ26およびコイル23は、入出力ノード46aと接地電位GNDのラインとの間に直列接続される。コイル21～23のインダクタンスの各々およびコンデンサ24～26のキャパシタンスの各々を適値に設定することにより、上記の整合および共振特性を得ることができる。

他の構成および動作は実施の形態1と同じであるので、その説明は繰返さない。

この実施の形態2では、電話用アンテナ41と電話用高周波部45の間の整合回路10にアンテナ41で受信した無線外部インタフェース用の信号TRxを減衰させる共振特性を持たせるとともに、無線外部インタフェース用アンテナ42と無線外部インタフェース用高周波部46の間の整合回路20にアンテナ42で受信した電話用の送信信号Txを減衰させる共振特性を持たせたので、アンテナ41、42間の干渉による感度低下を小さく抑えることができる。

請求の範囲

1. 無線外部インタフェース装置(34)と無線通信を行なうことが可能な携帯電話機であって、

- 5 少なくとも長方形のグラウンド用金属層(60a)を含む積層基板(60)、
前記積層基板(60)の一角部(La)に設けられた第1のアンテナ(41)、
前記積層基板(60)の表面に形成された第2のアンテナ(1)、
前記積層基板(60)の表面に形成され、前記第1のアンテナ(41)を介して
電話用信号(Tx, Rx)の送受信を行なうための第1の送受信回路(45,
10 47)、および

前記積層基板(60)の表面に形成され、前記第2のアンテナ(1)を介して
無線外部インタフェース用信号(TRx)の送受信を行なうための第2の送受信
回路(46, 48)を備え、

- 前記第2のアンテナ(1)は、前記第1のアンテナ(41)が設けられた前記
15 積層基板(60)の一角部(La)とそれに対向する角(Lb)とを結ぶ対角線
(L)において前記対向する角(Lb)から電話用送信信号(Tx)の波長の1
/4の位置に設けられている、携帯電話機。

2. 前記第2のアンテナ(1)は、前記対向する角(Lb)から前記電話用送信
信号(Tx)の波長の1/4の位置の点(A)を中心とし、その短辺が前記電話
20 用送信信号(Tx)の波長のほぼ1/20であり、その長辺が前記電話用送信信
号(Tx)の波長のほぼ1/10であり、前記長辺が前記対角線(L)と平行な
長方形の領域内に設けられている、請求の範囲第1項に記載の携帯電話機。

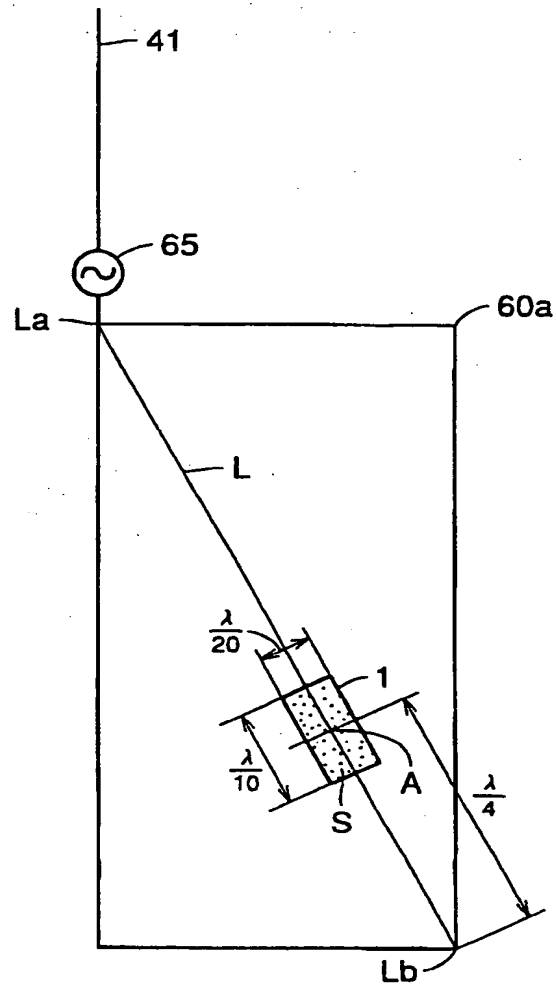
3. 前記第2のアンテナ(1)は、誘電体中に形成されたヘリカル状またはメ
25 ンダ状のアンテナ導体で構成されたチップアンテナである、請求の範囲第1項に
記載の携帯電話機。

4. さらに、前記第1のアンテナ(1)と前記第1の送受信回路(45, 47)
との間に設けられ、前記第1のアンテナ(1)で受信した無線外部インタフェ
ース用信号(TRx)を減衰させるための共振回路(10)を備える、請求の範囲
第1項に記載の携帯電話機。

5. さらに、前記第2のアンテナ(1)と前記第2の送受信回路(46、48)との間に設けられ、前記第2のアンテナ(1)で受信した電話用送信信号(Tx)を減衰させるための共振回路(20)を備える、請求の範囲第1項に記載の携帯電話機。

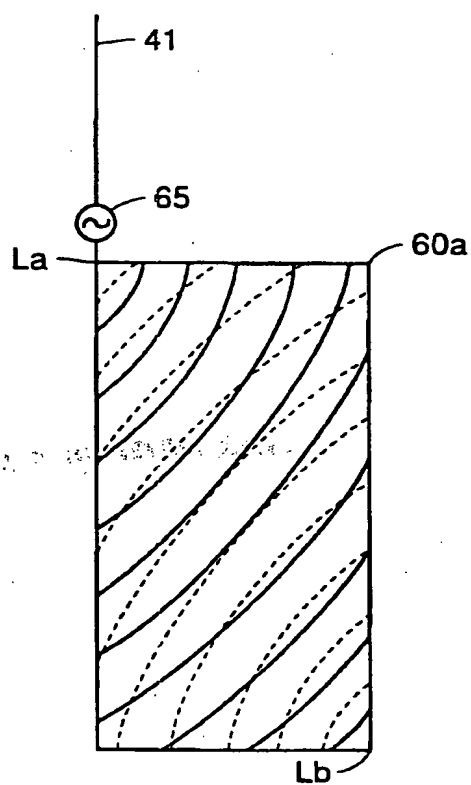
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 1



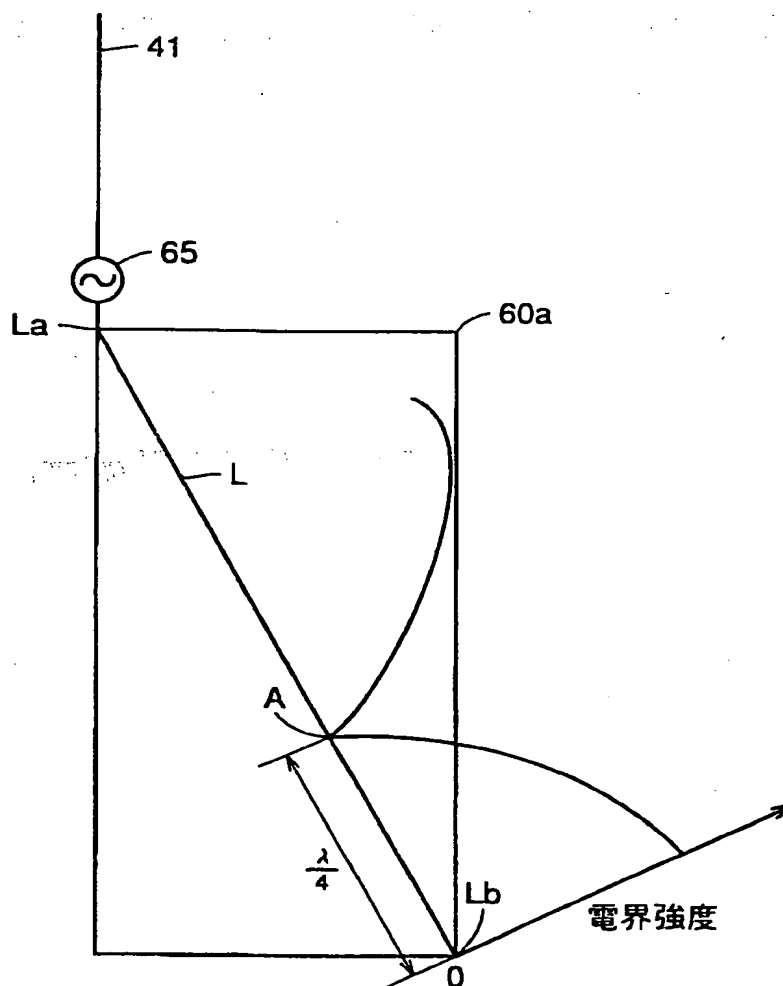
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.2



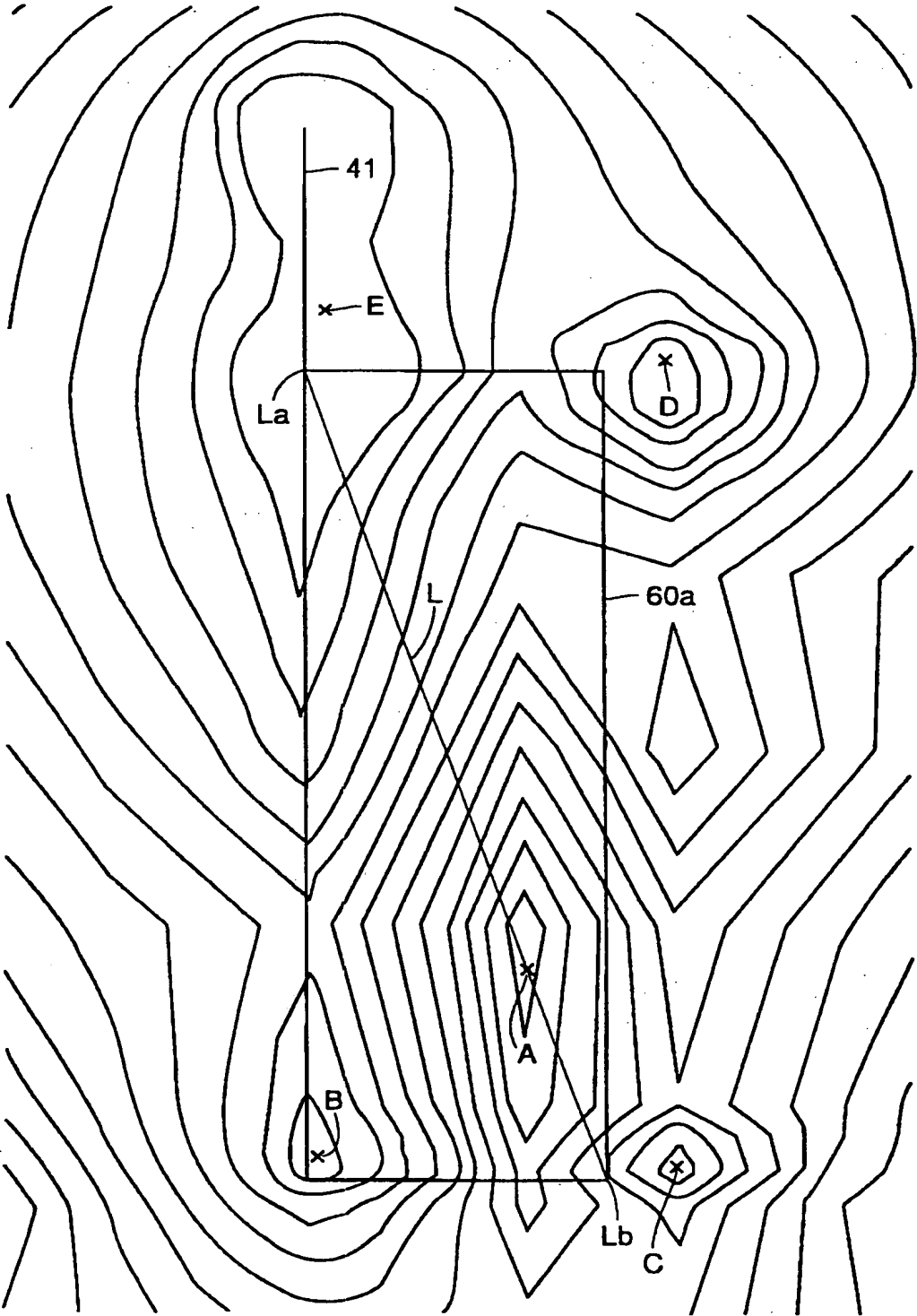
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.5

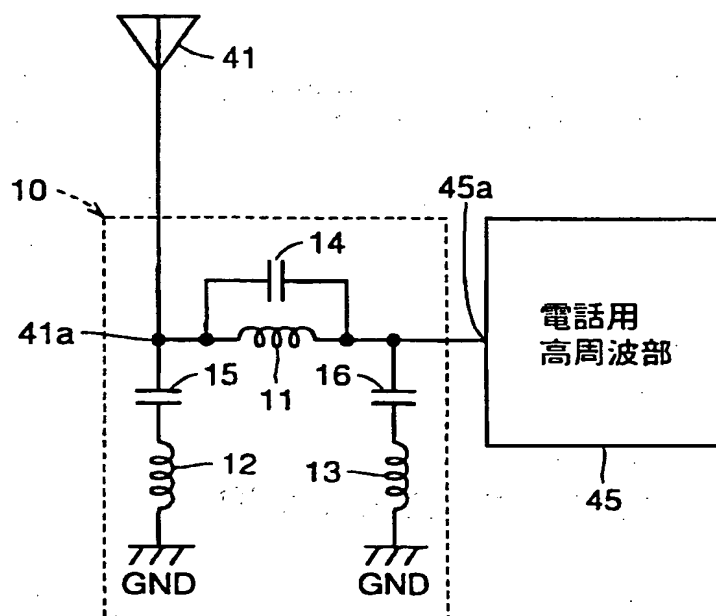
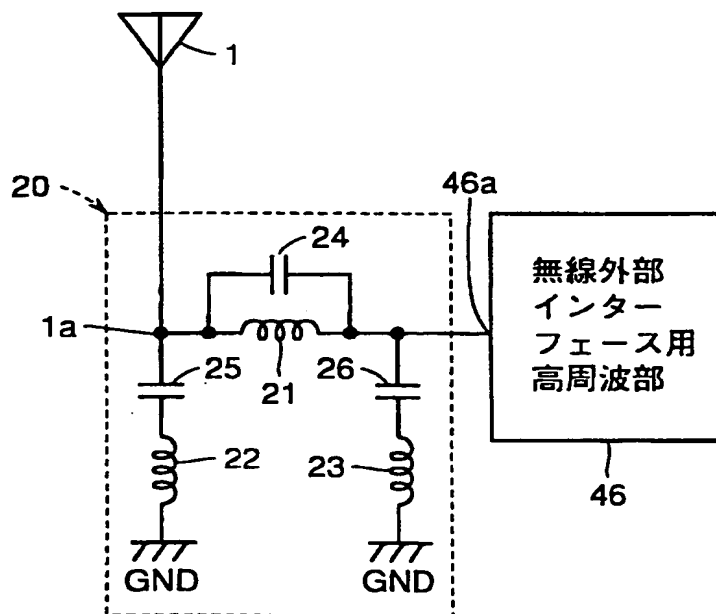
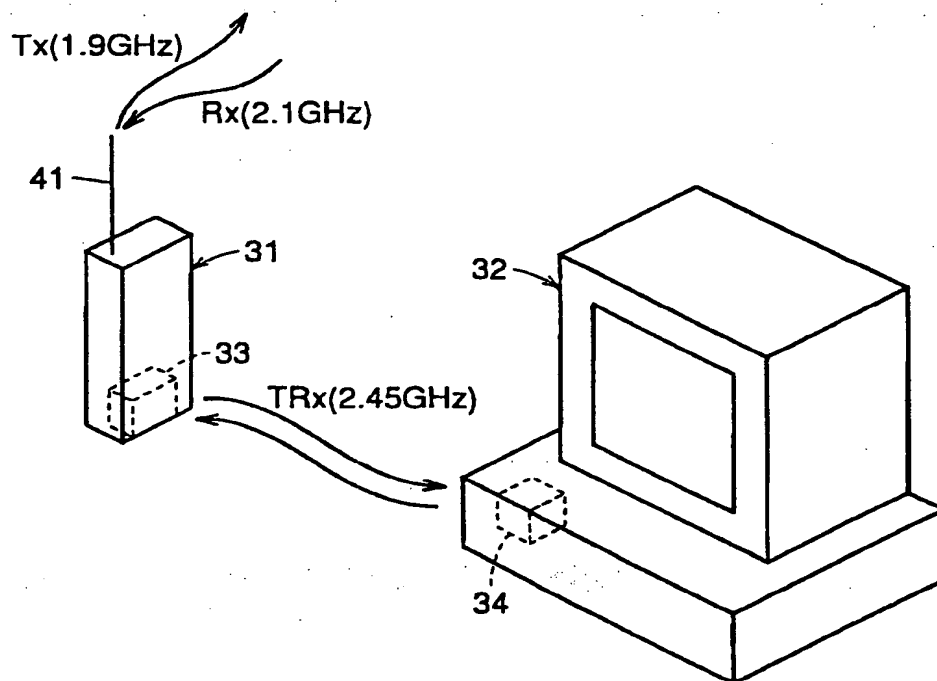


FIG.6



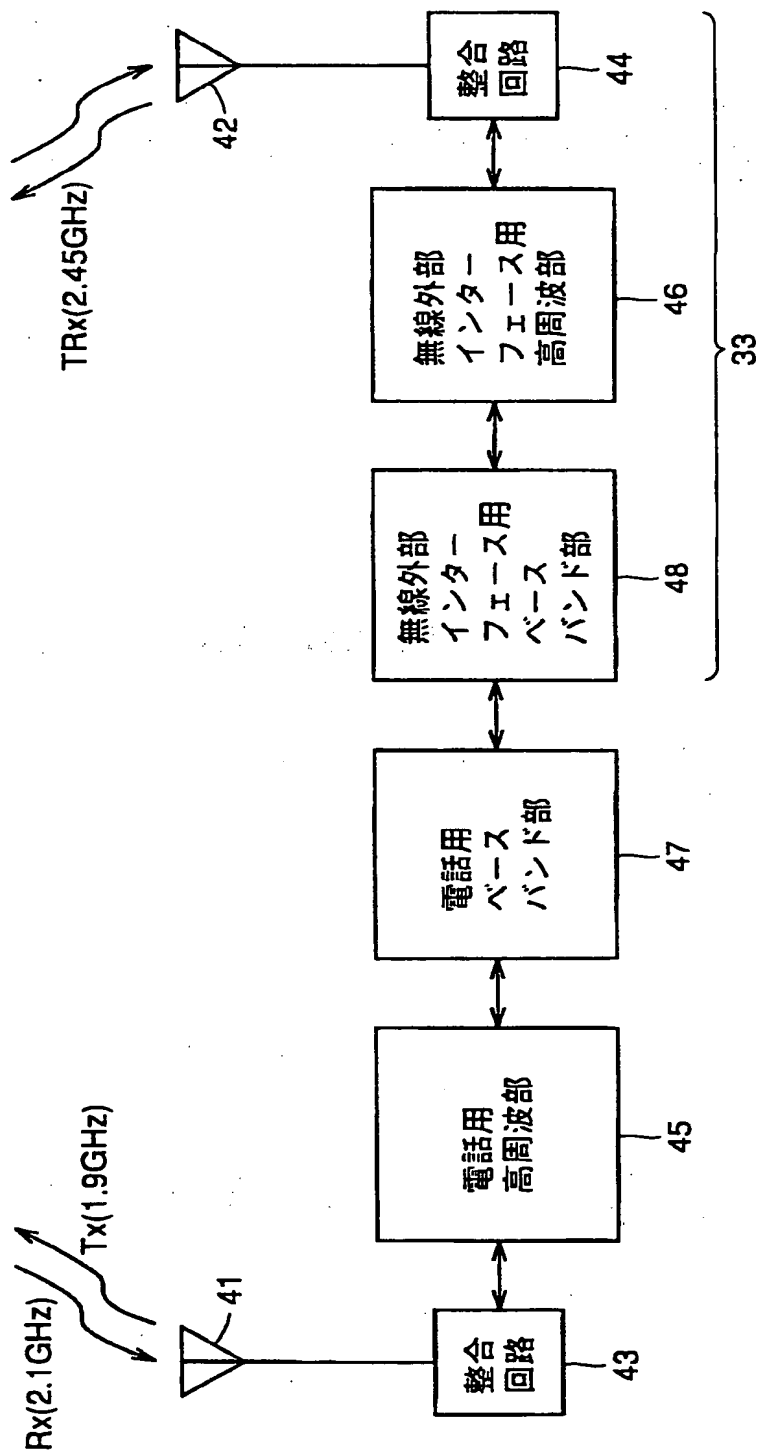
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.9

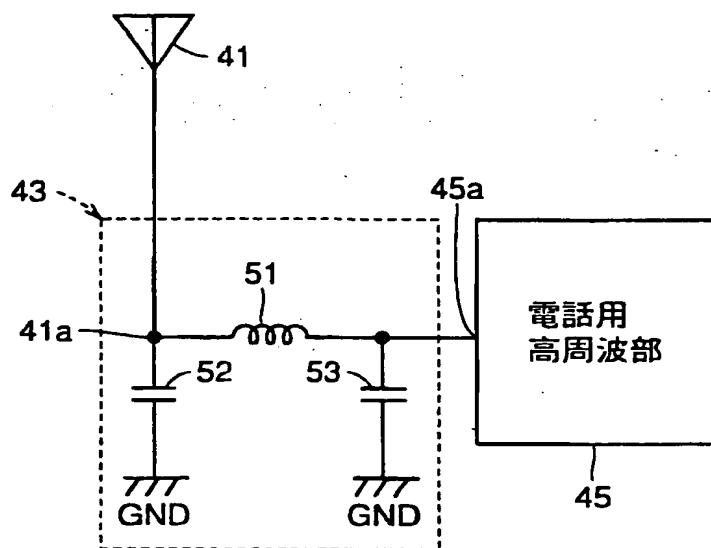
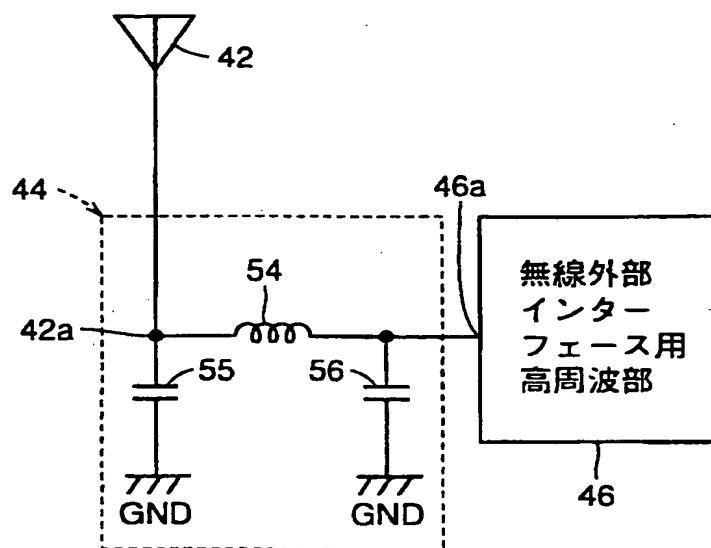
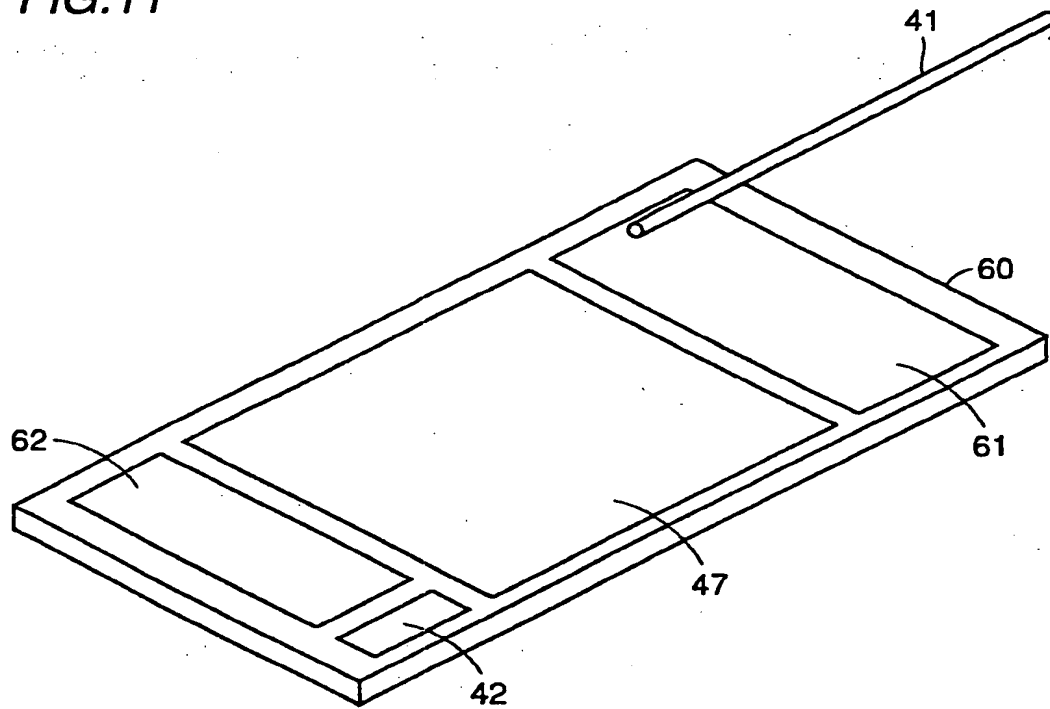


FIG.10



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.11



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 12

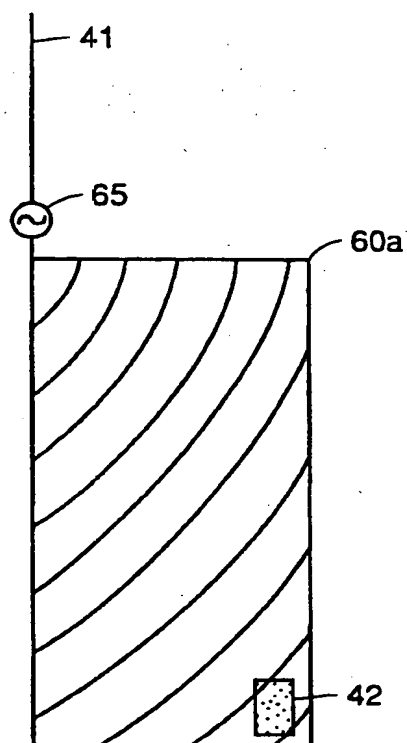
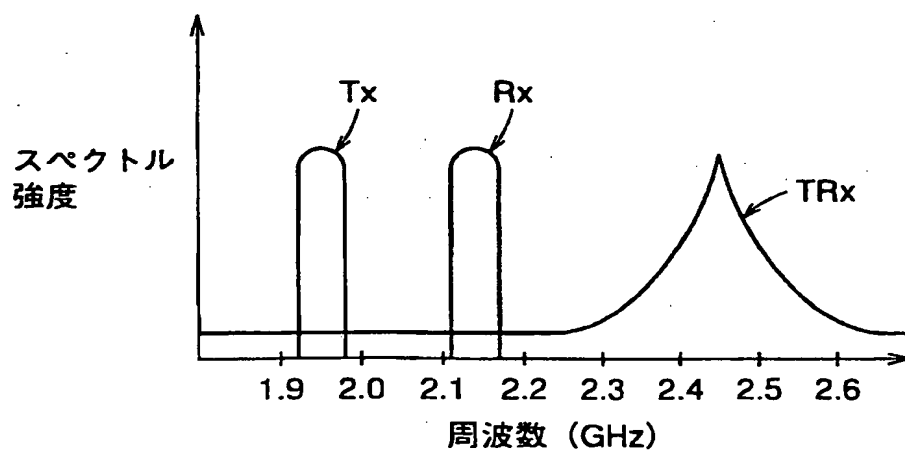


FIG. 13



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/07404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04B1/38, H01Q1/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04B1/38, H01Q1/24, H04B7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-107712, A (Toshiba Corporation), 24 April, 1998 (24.04.98), Par. Nos. [0009], [0030] - [0033]; Figs. 6, 11, (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 April, 2000 (06.04.00)

Date of mailing of the international search report
25 April, 2000 (25.04.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B1/38, H01Q1/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B1/38, H01Q1/24, H04B7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-2000
日本国公開実用新案公報 1971-2000
日本国登録実用新案公報 1994-2000
日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J.P. 10-107712, A (株式会社東芝) 24. 4月. 1 998 (24. 04. 98), 【0009】, 【0030】 - 【0 033】, 【図6】, 【図11】, ファミリーなし	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 06. 04. 00

国際調査報告の発送日 25 04.00

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
清水 稔 印
電話番号 03-3581-1101 内線 6441

THIS PAGE BLANK (USPTO)